

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE PISCINA DE USO COLECTIVO: ONLINE



INDICE: MANTENIMIENTO DE PISCINA DE USO COLECTIVO

TEMA 1: REAL DECRETO 742/2013, DE 27 DE SEPTIEMBRE.

TEMA 2: CARACTERISTICAS GENERALES.

TEMA 3: MANUAL DE MANTENIMIENTO TOMO I

TEMA 4: MANUAL DE MANTENIMIENTO TOMO II

TEMA 5: LIBRO DE REGISTRO

TEMA 1: REAL DECRETO 742/2013, DE 27 DE SEPTIEMBRE

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, establece la obligación de las Administraciones públicas sanitarias de orientar sus actuaciones prioritariamente a la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

La citada ley prevé que las actividades y productos que, directa o indirectamente, puedan tener consecuencias negativas para la salud, sean sometidos a control por las administraciones públicas. Una de estas actividades es el uso recreativo del agua, en concreto el uso de instalaciones de piscinas, parques acuáticos, centros de hidromasaje o usos terapéuticos.

La Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, establece la protección de la salud de la población como una de las obligaciones de las administraciones públicas, con la identificación, la evaluación, la gestión y la comunicación de los riesgos para la salud que puedan derivarse de los condicionantes ambientales; la vigilancia de los factores ambientales de carácter físico, químico o biológico y de las situaciones ambientales que afectan o pueden afectar a la salud; así como la identificación de las políticas de cualquier sector que reducen los riesgos ambientales para la salud.

A nivel estatal la normativa vigente sobre piscinas es la Orden de 31 de mayo de 1960 sobre piscinas públicas. Esta orden fue modificada por la Orden de 12 de julio de 1961 por la que se someten las piscinas privadas a lo dispuesto en la Orden de 31 de mayo de 1960, reguladora del funcionamiento de estas piscinas de carácter público, por lo que este real decreto actualiza y describe los criterios sanitarios básicos y mínimos de la normativa de piscinas en el ámbito nacional, dada la importancia que supone el uso de estas piscinas para la salud humana.

Los criterios básicos que describe este real decreto, se aplicarán a todas las piscinas que no estén incluidas en el ámbito del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

Se fijan parámetros, valores paramétricos a cumplir en el agua de los vasos de estas piscinas y su frecuencia mínima de muestreo. Estos valores se basan principalmente en motivos de salud pública y en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, aplicándose, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de los usuarios. Ante incumplimientos de los criterios de calidad que señala esta disposición, será necesaria la investigación de la causa subyacente y garantizar que se apliquen lo antes posible las medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de los usuarios.

Pero no solo deberá ser adecuada la calidad del agua sino también la calidad del aire en aquellas piscinas cubiertas, incluidos centros de hidromasaje y piscinas terapéuticas, por lo que se fijan una serie de parámetros básicos operacionales que sirvan al titular de la piscina, para tener una correcta calidad del aire que no produzca riesgos para la salud.

Además, el público deberá recibir información suficiente y oportuna sobre la calidad del agua de la piscina, las medidas correctoras y preventivas, así como todos aquellos aspectos que afecten a situaciones de incidencias y que puedan implicar un riesgo para la salud de los usuarios o que sean de su interés.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad elaborará el informe nacional anual con los datos que una vez al año remitan las comunidades autónomas que servirán de instrumento para el seguimiento de la aplicación de la norma y futuras políticas sanitarias así como para la información pública.

El carácter técnico y básico de la materia regulada en este real decreto hace necesario la adopción de esta disposición reglamentaria, como instrumento normativo idóneo para unificar criterios, actualizar la norma a los conocimientos científicos y técnicos y asegurar el cumplimiento de la regulación básica aplicable a la gestión de la calidad de las aguas de piscinas.

La utilización de un real decreto como instrumento legislativo viene justificada por el objeto y finalidad de esta norma, que no es otra que la protección de la salud de los usuarios de piscinas, mediante el establecimiento de criterios básicos técnico-sanitarios de la calidad del agua, del aire, evitando los posibles riesgos físicos, químicos o microbiológicos derivados del uso de las mismas, resultando un complemento necesario para garantizar la consecución de la finalidad objetiva a que responde la competencia estatal sobre las bases.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, al objeto de dar cumplimiento al artículo 12 de la citada directiva.

En la elaboración de este real decreto han sido oídos los sectores afectados, consultadas las comunidades autónomas y ha informado el Consejo de Consumidores y Usuarios.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª De la Constitución, que reserva al Estado la competencia exclusiva, en materia de bases y coordinación general de la sanidad.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, con la aprobación previa del Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 27 de septiembre de 2013,

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto.

Este real decreto tiene por objeto establecer los criterios básicos técnico-sanitarios de la calidad del agua y del aire de las piscinas con la finalidad de proteger la salud de los usuarios de posibles riesgos físicos, químicos o microbiológicos derivados del uso de las mismas.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos de este real decreto se establecen las siguientes definiciones:

1. Piscina: Instalación formada por un vaso o un conjunto de vasos destinados al baño, al uso recreativo, entrenamiento deportivo o terapéutico, así como las construcciones complementarias y servicios necesarios para garantizar su funcionamiento. Pueden ser descubiertas, cubiertas o mixtas.

2. Piscina de uso público: Aquellas piscinas abiertas al público o a un grupo definido de usuarios, no destinada únicamente a la familia e invitados del propietario u ocupante, con independencia del pago de un precio de entrada. Podrán ser:

a) Tipo 1. Piscinas donde la actividad relacionada con el agua es el objetivo principal, como en el caso de piscinas públicas, de ocio, parques acuáticos o spas.

b) Tipo 2. Piscinas que actúan como servicio suplementario al objetivo principal, como en el caso de piscinas de hoteles, alojamientos turísticos, camping o terapéuticas en centros sanitarios, entre otras.

3. Piscinas de uso privado: Aquellas piscinas destinadas únicamente a la familia e invitados del propietario, u ocupante, incluyendo el uso relacionado con el alquiler de casas para uso familiar.

a) Tipo 3A: Piscinas de comunidades de propietarios, casas rurales o de agroturismo, colegios mayores o similares.

b) Tipo 3B: Piscinas unifamiliares.

4. Piscina natural: Aquella en la que el agua de alimentación del vaso es agua costera o continental, está ubicada junto a su medio natural, y la renovación del agua está asociada al movimiento natural de mareas o cursos de ríos y se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

5. Vaso de agua termal o mineromedicinal: Vaso cuya agua de alimentación ha sido declarada mineromedicinal o termal por la autoridad competente y no está tratada químicamente, ubicada en una estación termal y utilizada exclusivamente para tratamientos médico-termales.

6. Vaso: Estructura constructiva que contiene el agua destinada a los usos previstos en el apartado 1. Los vasos podrán ser:

- a) Polivalentes, de enseñanza, de chapoteo, de recreo o de natación.
- b) Fosos de saltos.
- c) De hidromasaje: Con chorros de aire o agua.
- d) Terapéuticos: Para usos médicos o rehabilitación.

7. Vaso climatizado: Vaso sometido a un proceso de calentamiento, con el fin de regular su temperatura.

8. Titular: Persona física o jurídica, pública o privada o comunidad de propietarios que sea propietaria de la piscina, responsable del cumplimiento de este real decreto. En el caso de que la piscina sea explotada por persona física o jurídica diferente del propietario, será titular a los efectos de la explotación en relación con este real decreto quien asuma dicha explotación.

9. Sistema semiautomático de tratamiento: Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable sin medición en continuo de ningún parámetro.

10. Sistema automático de tratamiento: Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable y asociada a la medición en continuo de algún parámetro.

11. Autoridad competente: Órganos de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla y de las administraciones locales en el ámbito de sus competencias.

Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. Este real decreto se aplicará a cualquier piscina de uso público instalada en el territorio español o bajo bandera española.

2. En el caso de las piscinas de uso privado de tipo 3A deberán cumplir, como mínimo, lo dispuesto en los artículos 5, 6, 7, 10, 13 y 14.d), e) y f). La autoridad competente podrá exigir el cumplimiento de las restantes disposiciones de este real decreto; en tal caso, deberá comunicarlo al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad antes de los 12 meses siguientes a la entrada en vigor de este real decreto.

3. Para las piscinas de uso privado de tipo 3B deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 13.

4. Se excluyen del ámbito de aplicación de este real decreto:

- a) Las piscinas naturales.
- b) Los vasos termales o mineromedicinales.

Artículo 4. Actuaciones y responsabilidades.

1. El titular de la piscina deberá comunicar la apertura de la misma a la autoridad competente, antes de su entrada en funcionamiento tras las obras de construcción o modificación de la misma. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.

2. Una vez iniciada la actividad, el funcionamiento de la piscina es una responsabilidad exclusiva del titular que deberá, por tanto, observar y cumplir las exigencias derivadas de esta norma y demás disposiciones vigentes sin perjuicio de que la administración competente establezca las medidas de vigilancia que estime pertinentes.

3. El titular de la piscina deberá registrar los datos relativos al autocontrol y situaciones de incidencias e incumplimiento, con las medidas correctoras adoptadas, preferentemente en soporte informático.

4. La autoridad competente pondrá a disposición de los titulares, una guía adecuada a su territorio para el diseño del programa de autocontrol de piscinas o en su defecto, un programa de vigilancia sanitaria de las piscinas para su ámbito territorial.

Artículo 5. Características de la piscina.

1. Todo nuevo proyecto de construcción de una piscina o de modificación constructiva del vaso, que se inicie a partir de la entrada en vigor de esta norma, deberá seguir lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Además se regirá por cualquier otra legislación y norma que le fuera de aplicación.

2. El titular de la piscina deberá velar para que sus instalaciones tengan los elementos adecuados para prevenir los riesgos para la salud y garantizar la salubridad de las instalaciones.

Artículo 6. Tratamiento del agua.

1. Los tratamientos previstos serán los adecuados para que la calidad del agua de cada vaso cumpla con lo dispuesto en este real decreto.

2. El agua de recirculación de cada vaso deberá estar, al menos, filtrada y desinfectada antes de entrar en el vaso, al igual que el agua de alimentación si no procede de la red de distribución pública.

3. Los tratamientos químicos no se realizarán directamente en el vaso. El agua deberá circular por los distintos procesos unitarios de tratamiento antes de pasar al vaso.

En situaciones de causa justificada, el tratamiento químico se podría realizar en el propio vaso, siempre, previo cierre del vaso y con ausencia de bañistas en el mismo, garantizando un plazo de seguridad antes de su nueva puesta en funcionamiento.

Artículo 7. Productos químicos utilizados para el tratamiento del agua del vaso.

1. Las sustancias biocidas utilizadas en el tratamiento del agua del vaso, serán las incluidas como tipo de producto 2: Desinfectantes utilizados en los ámbitos de la vida privada y de la salud pública y otros biocidas, del Real Decreto

1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas y por otra legislación o norma específica que le fuera de aplicación.

2. El resto de sustancias químicas utilizadas en el tratamiento del agua de cada vaso, estarán afectadas por los requisitos contemplados en el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos (REACH) y por otra legislación o norma específica que le fuera de aplicación.

3. En el caso de nuevas piscinas o de modificación constructiva del vaso, la dosificación de las mezclas o sustancias señalados en el apartado 1 y 2, se realizará con sistemas automáticos o semiautomáticos de tratamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 6.3.

Artículo 8. Personal

El personal para la puesta a punto, el mantenimiento y la limpieza de los equipos e instalaciones de las piscinas deberá contar con el certificado o título que le capacite para el desempeño de esta actividad mediante la superación de los contenidos formativos que a tal efecto establezca el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y en las condiciones que éste determine.

Artículo 9. Laboratorios y métodos de análisis.

1. Los laboratorios donde se analicen las muestras de agua de piscina deberán tener implantado un sistema de garantía de calidad.

2. Los laboratorios donde se realicen las determinaciones analíticas en muestras de agua de piscina, y no tengan los métodos de análisis acreditados por la norma UNE EN ISO/IEC 17025, deberán tener al menos los procedimientos validados de cada método de análisis utilizado, para la cuantificación de cada uno de los parámetros en el intervalo de trabajo adecuado para comprobar el cumplimiento de los valores paramétricos del anexo I, con determinación de su incertidumbre y límites de detección y cuantificación.

3. Los kits usados en los controles del agua de la piscina, deberán cumplir con la norma UNE-ISO 17381 «Calidad del agua. Selección y aplicación de métodos que utilizan kits de ensayo listos para usar en el análisis del agua» u otra norma o estándar análoga que garantice un nivel de protección de la salud, al menos, equivalente.

4. El titular de la piscina deberá disponer de los procedimientos escritos de los métodos de análisis in situ utilizados para la cuantificación de los parámetros y los límites de detección o de cuantificación.

Artículo 10. Criterios de calidad del agua y aire.

1. El agua del vaso deberá estar libre de organismos patógenos y de sustancias en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y deberá cumplir con los requisitos que se especifican en el anexo I. El agua del vaso deberá contener desinfectante residual y tener poder desinfectante.

2. El aire del recinto de los vasos cubiertos o mixtos y en las salas técnicas, no deberá entrañar un riesgo para la salud de los usuarios y no deberá ser irritante para los ojos, piel o mucosas y deberá cumplir con los requisitos que se especifican en el anexo II.

Artículo 11. Control de la calidad.

1. El titular de la piscina deberá controlar en cada vaso, como mínimo, los parámetros establecidos en los anexos I y II.

2. Los controles a efectuar serán los siguientes:

a) Control inicial: se realizará, al menos, en aquellos vasos en los cuales el agua de aporte no proceda de la red de distribución pública, se controlarán los parámetros contemplados en los anexos I y II. Se realizará durante la quincena anterior a la apertura de la piscina.

Asimismo, este control inicial se llevará a cabo, en todo caso, después de tener el vaso cerrado más de 2 semanas o después de cierres temporales que puedan suponer variaciones significativas de los parámetros de control del agua o aire.

b) Control de rutina: control diario que tiene por objeto conocer la eficacia del tratamiento del agua de cada vaso; se controlará conforme a lo descrito en el anexo III.

c) Control periódico: control mensual que tiene por objeto conocer el cumplimiento del agua de cada vaso con lo dispuesto en los anexos I y II; se controlará conforme a lo descrito en el anexo III.

3. En piscinas cubiertas o mixtas se asegurará una buena renovación del aire y se realizarán, al menos, los controles en aire que señala el anexo II conforme a lo descrito en el anexo III.

4. Los puntos de toma de muestra de agua serán representativos de cada vaso y del circuito. Al menos se deberá disponer de:

a) Uno en el circuito a la entrada del vaso o a la salida del tratamiento antes de la entrada al vaso. En las piscinas de nueva construcción se dispondrá de grifos adecuados para la toma de muestra instalados en el punto de muestreo del circuito.

b) Uno en el propio vaso, en la zona más alejada a la entrada del agua al vaso.

5. El titular de la piscina deberá disponer de un protocolo de autocontrol específico de la piscina, que siempre estará en la propia piscina a disposición del personal de mantenimiento y de la autoridad competente, debiendo actualizarlo con la frecuencia necesaria en cada caso. Este protocolo de autocontrol deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

a) Tratamiento del agua de cada vaso.

b) Control del agua.

c) Mantenimiento de la piscina.

d) Limpieza y desinfección.

e) Seguridad y buenas prácticas.

f) Plan de control de plagas.

g) Gestión de proveedores y servicios.

6. Ante la sospecha de un riesgo para la salud de los usuarios o en función de datos históricos de esa piscina, la autoridad competente podrá requerir al titular de la misma que incluya en su protocolo de autocontrol los parámetros, puntos de muestreo, muestreos complementarios, y otros criterios de calidad que considere necesarios o incrementar la frecuencia de muestreo o establecer valores más estrictos que los señalados en este real decreto que crea oportunos para salvaguardar la salud de los usuarios.

Artículo 12. Situaciones de incumplimiento.

1. Las situaciones de incumplimiento serán aquellas en las que no se cumpla lo dispuesto en el anexo I, II o III. Una vez detectada la situación de incumplimiento, el titular investigará inmediatamente el motivo de la misma, adoptando las medidas correctoras oportunas y en su caso las medidas preventivas para que no vuelva a ocurrir. La autoridad competente, si así lo dispone, será informada del incumplimiento. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.

2. El titular realizará una comprobación de que los motivos del incumplimiento se han corregido correctamente. En su caso lo comunicará a los usuarios y autoridad competente.
3. El vaso deberá ser cerrado al baño, hasta que se normalicen sus valores, al menos, en las siguientes situaciones:
 - a) Cuando el titular o la autoridad sanitaria considere que existe de forma inminente un riesgo para la salud de los usuarios.
 - b) Tras el control de rutina y/o periódico cuando se presenten las condiciones de cierre del vaso contempladas en el anexo I.
 - c) Cuando en el agua del vaso haya presencia de heces o vómitos u otros residuos orgánicos visibles.

Artículo 13. Situaciones de incidencia.

1. Las situaciones de incidencia son las descritas en el apartado 7 del anexo V.
2. Una vez detectada la situación de incidencia, el titular deberá realizar las gestiones oportunas para conocer las causas, así como adoptar las medidas correctoras y preventivas.
3. La autoridad competente deberá ser informada de la situación de incidencia. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.
4. La autoridad competente deberá notificarlo, en el plazo máximo de un mes, al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. La notificación se realizará por medio electrónico o comunicación electrónica a través de la página web del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y contendrá la información descrita en el anexo V.

Artículo 14. Información al público.

El titular de la piscina pondrá a disposición de los usuarios en un lugar accesible y fácilmente visible, al menos, la siguiente información:

- a) Los resultados de los últimos controles realizados (inicial, rutina o periódico), señalando el vaso al que se refieren y la fecha y hora de la toma de muestra. Estos análisis se expondrán al público en cuanto el titular de la piscina obtenga los resultados.
- b) Información sobre situaciones de incumplimiento del anexo I o II, las medidas correctoras así como las recomendaciones sanitarias para los usuarios en caso de que hubiera un riesgo para la salud.
- c) Material divulgativo sobre prevención de ahogamientos, traumatismos craneoencefálicos y lesiones medulares. En el caso de las piscinas no cubiertas además dispondrá de material sobre protección solar.
- d) Información sobre las sustancias químicas y mezclas utilizadas en el tratamiento.
- e) Información sobre la existencia o no de socorrista y las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios más cercanos y de emergencias.
- f) Las normas de utilización de la piscina y derechos y deberes para los usuarios de la misma.

Artículo 15. Remisión de Información.

1. Al menos en el caso de piscinas de uso público, la autoridad competente remitirá al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, por medio electrónico o comunicación electrónica, antes del 30 de abril de cada año, la información del año anterior, relativa a los datos descritos en el anexo IV. En el caso de no variar la información de la piscina relativa a las Partes A y B del anexo IV, su notificación será, al menos, cada 5 años, empezando en el año de entrada en vigor de la presente norma.

2. En el seno de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud se consensuará los mecanismos para la remisión de la información contenida en el anexo IV.

Artículo 16. Régimen sancionador.

Sin perjuicio de otra normativa que pudiera resultar aplicable, el incumplimiento de las disposiciones de este real decreto podrá dar lugar a la aplicación de las sanciones establecidas en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad y en la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

Disposición adicional primera. Actuaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad:

a) Elaborará un informe técnico anual sobre la calidad de las piscinas en España, en base a la información remitida por cada comunidad autónoma o ciudades de Ceuta y Melilla, que pondrá a disposición del ciudadano y las administraciones en su página web.

b) Elaborará material divulgativo sobre protección solar y prevención de ahogamientos, traumatismos craneoencefálicos y lesiones medulares; guías sobre las buenas prácticas en el mantenimiento de las piscinas; así como una guía para el diseño del programa de autocontrol.

c) Planificará, coordinará y evaluará programas nacionales destinados a prevenir riesgos específicos por el uso de piscinas y sus instalaciones.

Disposición adicional segunda. Instalaciones del Ministerio de Defensa.

Las disposiciones de este real decreto, cuando afecten a las unidades, centros y organismos pertenecientes al Ministerio de Defensa y sus organismos públicos, serán aplicadas por la Inspección General de Sanidad de la Defensa, coordinando con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y las autoridades sanitarias autonómicas, las acciones que sean necesarias.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogada la Orden de 31 de mayo de 1960 sobre piscinas públicas y la Orden de 12 de julio de 1961 por la que se someten las piscinas privadas a lo dispuesto en la de 31 de mayo de 1960, reguladora del funcionamiento de estas instalaciones de carácter público, así como cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este real decreto.

Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

El artículo 10 del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, queda modificado como sigue:

Uno. Se modifica el apartado 4 que queda redactado como sigue:

«4. Los aparatos de tratamiento de agua en edificios, según se definen en el artículo 2.20, no deberán transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades indeseables o perjudiciales para la salud y debe cumplir con lo dispuesto en el artículo 14 y garantizar que el agua cumpla con el anexo I».

Dos. Se incluye un nuevo apartado 5 con la siguiente redacción:

«5. Los fabricantes de aparatos de tratamiento de agua en instalaciones interiores deberán cumplir con:

a) El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en particular, con lo señalado en la Sección HS4. Suministro de agua, si los aparatos de tratamiento de agua se instalan en la entrada de los edificios.

b) La norma UNE 149101. Equipo de acondicionamiento de agua en el interior de los edificios. Criterios básicos de aptitud de equipos utilizados en el tratamiento del agua de consumo humano en el interior de edificios, u otra norma o estándar análogo que garantice un nivel de protección de la salud, al menos, equivalente, si los aparatos de tratamiento de agua se instalan en los grifos.

Los fabricantes tendrán un periodo de dos años para adecuarse a lo dispuesto en este apartado.»

Tres. Se incluye un nuevo apartado 6 con la siguiente redacción:

«6. Los responsables de las instalaciones donde se instalen los aparatos de tratamiento de agua en la entrada de la instalación o los responsables de las instalaciones públicas o con actividad comercial que instalen estos aparatos en los grifos, deberán estar en posesión de la documentación del fabricante conforme señalan los apartados 5.a) y b).»

Disposición final segunda. Habilitación para el desarrollo reglamentario.

Se habilita a la persona titular del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, para dictar, en el ámbito de sus competencias, las disposiciones necesarias para la aplicación y desarrollo de lo establecido en este real decreto, y para modificar los anexos del mismo según los avances de los conocimientos científicos y técnicos.

Disposición final tercera. Desarrollo del contenido formativo.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad establecerá en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de este real decreto, los contenidos formativos para la obtención del certificado o título que capacite para la puesta a punto, el mantenimiento y la limpieza de los equipos e instalaciones de las piscinas previsto en el artículo 8.

Disposición final cuarta. Título competencial.

Este real decreto tiene carácter básico y se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.^a de la Constitución, que reserva al Estado la competencia exclusiva en materia de bases y coordinación general de la sanidad.

Disposición final quinta. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 27 de septiembre de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad,
ANA MATO ADROVER

TEMA 2: CARACTERISTICAS GENERALES.

2.1 CAPACIDAD DE LA PISCINA

Antes de empezar cualquier tratamiento en su piscina, debe conocer cuál es su capacidad. De esta forma, podrá calcular exactamente las dosis de productos químicos que deberá adicionar al agua.

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/l} = 1 \text{ gr/m}^3$$

- Piscina circular - Longitud (m) x anchura (m) x
- Prof. Media (m) x 0,78 = volumen (m³)
- Piscina rectangular -Longitud (m) x anchura (m) x o cuadrada
-Prof. Media (m) = volumen (m³)
- Piscina ovalada -Longitud (m) x anchura (m) x
-Prof. Media (m) x 0,89 = volumen (m³)

2.2 DESINFECCION Y FILTRADO DEL AGUA

El agua, aunque esté clara y transparente, tiene presentes microorganismos que hay que eliminar mediante una correcta desinfección. Una parte del cloro que añadiremos se consume al destruir los contaminantes. El resto permanece como cloro residual, preparado para actuar contra todos aquellos nuevos contaminantes que se introducen a través del viento, los bañistas, etc. A este residual de desinfectante se le llama cloro residual libre.

Para asegurar una buena desinfección del agua de la piscina debe mantenerse un nivel de cloro residual libre entre 0,5 y 2 ppm.

El consumo de cloro varía con la temperatura, la incidencia solar, e l número de bañistas y la polución. Por esta razón, es preciso analizar el nivel de cloro diariamente con la ayuda de un estuche analizador de cloro y pH.

El aire, los bañistas y el entorno introducen suciedad al agua lo que causa turbidez y se convierte en el alimento de bacterias y algas.

Por ello, es necesario eliminarlas con la ayuda del equipo de filtración. El filtro retiene las partículas de suciedad, manteniendo el agua transparente y cristalina. Es importante que el filtro trabaje en buenas condiciones y que todo el volumen de agua sea filtrada como mínimo una vez al día

2.3 PUESTA EN MARCHA DE LA PISCINA

Al inicio de la temporada debe realizarse la puesta en marcha de la piscina. Es importante seguir el procedimiento adecuado para evitar problemas durante la temporada de baños.

1. Compruebe que el equipo de su piscina (bomba, filtro, etc.) funcione correctamente.
2. Si fuese necesario, vacíe la piscina y limpie el vaso con Desincrustante de superficies extra. La limpieza del vaso debe realizarse en horas de poco sol, manteniendo húmedas las paredes y el fondo. Aplique el producto Desincrustante de superficies extra. A continuación, deje actuar el producto durante media hora y enjuague luego con agua.
3. Una vez limpio el vaso, llene la piscina.
4. Realice una cloración de choque con Dicloro granulado (15 g. por cada m³ de agua) o con Tabletas de cloro rápido (1 ó 2 tabletas por cada m³ de agua). Si su piscina tarda más de un día en llenarse, es recomendable dosificar el producto Dicloro granulado o Tabletas de cloro rápido durante la operación.
5. Analice el pH del agua y si es necesario ajústelo entre 7,2 y 7,4 con minorador de pH o incrementador de pH.
6. Empiece el programa de mantenimiento.

2.4 PREVENCIÓN CONTRA LAS ALGAS

El pH indica la acidez o la basicidad del agua. En una piscina debe mantenerse ajustado entre los valores 7,2 y 7,4. Este intervalo de pH, además de conservar la instalación en óptimas condiciones, es el ideal para la piel y los ojos del bañista. Para mantenerlo entre estos dos valores analice diariamente el pH con un estuche analizador de cloro y pH. Si el pH es superior a 7,4 añada al agua minorador de pH. Si el pH es inferior a 7,2 añada al agua incrementador de pH.

Las algas son organismos vegetales unicelulares que pueden desarrollarse y multiplicarse rápidamente en el agua, sobre todo cuando su temperatura es templada. Las esporas de algas se introducen en el agua de la piscina a través del viento, la lluvia, etc.

Para prevenir su desarrollo, además del desinfectante, debe usarse un producto antialgas.

2.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Diariamente

- Analice el pH del agua y ajústelo entre 7,2 y 7,4 si es necesario.
- Analice el nivel de cloro residual libre, manteniéndolo entre 0,5 y 2 ppm. Si utiliza un dosificador, regúlelo de manera que se mantenga este residual de cloro.
- Limpie el agua de hojas e insectos.

Semanalmente

- Limpie los skimmers y cepille las paredes del vaso. A continuación, pase el limpiafondos.
- Haga un contralavado del filtro y limpie el prefiltro de la bomba.
- Reponga los compactos Compactos de tricloro de los skimmers o del dosificador (ver tratamiento del agua).

- Añada la dosis de mantenimiento de su producto antialgas.

Atender a

- Mantener el nivel de agua correcto.
- Cuando haga aportaciones de agua nueva a la piscina, analice el nivel de cloro y el pH, si es necesario, ajústelos.
- Ante cualquier amenaza de lluvia, aumente el nivel de cloro y de antialgas. Revise y mantenga en su correcto funcionamiento el dosificador de cloro.

2.6 TRATAMIENTO DE HIBERNACION

Cuando la temperatura del agua esté por debajo de 15°C, ajustar el pH entre 7,2 y 7,6 y realizar una cloración de choque con dicloro granulado (15 g. por cada m³ de agua).

Deje en funcionamiento el filtro y al día siguiente añada inver nador normal o el especial para piscinas de liner (5 litros por cada 100 m³ de agua). Este procedimiento estabiliza el agua para que no crezcan algas, nazcan bichos...

Analice el pH del agua para tener un pH entre 7,2 y 7,6 y deje en funcionamiento el filtro durante unas 8 horas para lograr una perfecta distribución del producto en el agua.

Realice una limpieza del filtro con limpiador desincrustante sólido, recuerde hacer un buen contralavado y enjuague después de la limpieza del filtro y cubra su piscina con un cobertor.

Es importante repetir todos estos pasos a mitad de la temporada invernal. Se puede utilizar el dosificador flotante de hibernación en vez del inver nador de dosificación manual que evita la descomposición del agua en las épocas en las que no se utiliza.

2.7 TRATAMIENTO DEL AGUA

Para disponer de un agua cristalina y desinfectada, le recomendamos el siguiente tratamiento.

Tratamiento inicial

Realice una cloración de choque con 15 g. de dicloro granulado o con 1 ó 2 tabletas de cloro rápido, dosificando el producto a través de los skimmers. Tiene que complementar esta cloración con la adición de un producto antialgas tal como el antialgas concentrado o el antialgas extra, a razón de 1 litro cada 100 m³ de agua.

Tratamiento de mantenimiento

La adición de cloro al agua de la piscina se realiza con el producto compactos de tricloro (1 compacto por cada 20 m³ de agua, semanalmente). Los compactos se colocan periódicamente en los skimmers o en un dosificador. Aproximadamente una vez por semana, debe comprobarse el nivel de compactos y reponerlos si es preciso. Este tratamiento le proporciona una gran independencia y le asegura un residual de cloro las 24 horas del día.

La acción desinfectante del cloro debe complementarse, una vez por semana, con la adición de un producto antialgas, tal como antialgas concentrado o el antialgas extra, dosificando el producto directamente al agua, a razón de 1/4 de litro por cada 100 m³ de agua

2.8 PRECAUCIONES EN EL USO DE PRODUCTOS QUIMICOS

- Al usar los productos químicos, lea con atención la etiqueta y siga sus instrucciones.
- No mezclar los productos entre sí. Añadir al agua de la piscina primero uno y a continuación otro para evitar posibles reacciones entre ellos.
- Cuando diluya un producto, nunca añada el agua sobre el producto.
- Aplíquelo directamente al agua de la piscina o en dosificadores y skimmers.
- Mantener los envases cerrados, en lugar seco, protegidos del calor y fuera del alcance de los niños.
- En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con abundante agua y acuda al médico.
- Evite el contacto de los productos de piscina con otro tipo de productos químicos

2.9 PROBLEMAS Y SOLUCIONES

2.9.1 PROBLEMA AGUA TURBIA

Causa

- Filtración pobre
- PH alto
- Exceso de residuos orgánicos

Solucion

- Realice un contralavado de filtro.
- Añada 1 l. de Floculante Líquido por cada 100 m³ de agua.
- Analice el pH y ajústelo entre 7,2 y 7,4.
- Añada 15 g. de Diclora Granulado por cada m³ de agua

2.9.2 PROBLEMA: AGUA VERDE

Causa

Formación de algas

Solucion

- Realice una cloración de choque con 15 g. de Dicloro Granulado por cada m³ de agua. Añada 3,5 l. de Algicida Plus por cada 100 m³ de agua.
- Ajuste el pH.

2.9.3 PROBLEMA: AGUA MARRON

Causa

Presencia de hierro o manganeso

Solucion

- Ajuste el pH entre 7,2 y 7,4.
- Añada 15 g. Dicloro Granulado por cada m³ de agua.
- Seguidamente, añada 1 l. de Floculante Líquido por cada 100 m³ de agua.

2.9.4 PROBLEMA: MANCHAS EN LAS PAREDES

Causa

Presencia de iones metálicos

Solucion

- Vacíe la piscina y limpie las manchas con
- Desincrustante de Superficies Extra.

2.9.5 PROBLEMA: INCRUSTACIONES

Causa

Precipitación de las sales cálcicas en el agua

Solucion

- Ajuste el pH entre 7,2 y 7,4.
- Añada una vez por semana Anti-Calcáreo
- Extra.

2.9.6 PROBLEMA: IRRITACION DE OJOS Y PIEL

Causa

- pH desajustado
- Exceso de residuos
- orgánicos

Solucion

- Analice el pH y ajústelo entre 7,2 y 7,4.
- Realice una cloración con 15 g. de Dicloro
- Granulado por cada m³ de agua.

TEMA 3: MANUAL DE MANTENIMIENTO TOMO I

3.1 CONCEPTOS BASICOS

3.1.1 VASO

Se denomina vaso a la piscina propiamente dicha, es decir al recipiente de agua, diferenciándolo del resto de elementos. Al utilizar la palabra piscina, podemos referirnos solo al vaso o al conjunto completo, incluyendo instalaciones, así que el término no resulta preciso. Diciendo vaso, concretamos que nos referimos únicamente al recipiente.

La capacidad del vaso se suele medir en metros cúbicos (m³), y para calcularla hay que medir el vaso, y multiplicar el ancho, por el largo y la altura, en metros. Si el fondo tiene inclinación, se tomará la altura media, midiendo en el centro justo del vaso. Si la piscina tiene forma asimétrica, podemos separarla en distintas zonas y medir cada una por separado, sumando finalmente todos los valores. Un m³ de agua contiene 1000 litros. Es importante conocer la capacidad de la piscina para dosificar correctamente los productos, y también para ajustar el tiempo de depuración.

3.1.2 DEPURADORA

Básicamente, la depuradora se compone de una bomba y un filtro. Además, normalmente hay otros elementos, como válvulas o llaves, y equipos de dosificación.

Bomba

La bomba se encarga de mover el agua que viene del vaso a través de los skimmers, la toma de fondo o la toma de aspiración, y empujarla con suficiente fuerza para atravesar el filtro de arena y volver al vaso.

Las bombas de piscina incorporan un filtro de rejilla para evitar que algún objeto dañe la bomba. Este filtro debe mantenerse limpio, sobre todo si se acumula pelo o fibras, que pueden terminar enredándose en la turbina de la bomba provocando averías.

Es muy importante que la bomba esté siempre llena de agua. En el caso de que trabaje en seco, se dañará el sello mecánico, que es una junta que sella el eje mientras gira.

Filtro de arena

El filtro es un recipiente relleno de arena que deja pasar el agua, reteniendo las partículas entre los granos de arena. Es un sistema de limpieza de gran eficacia. Cuando la suciedad se va acumulando entre los granos, el agua tiene más dificultad para pasar, siendo necesaria su limpieza periódica.

Se pueden utilizar arenas de distinta granulometría (diámetro del grano). En el filtro o en el manual de instrucciones aparecen los datos de la arena recomendada por el fabricante. La arena para filtros de piscinas está compuesta normalmente por sílex, que es un mineral bastante duro y poco poroso. Actualmente está apareciendo otro sistema basado en vidrio triturado, que tiene una menor porosidad, por lo que es más fácil su lavado y se conserva durante más tiempo.

Válvula de 6 vías

La válvula de 6 vías permite realizar varias funciones con la depuradora, como lavar la arena, vaciar la piscina, y otras labores de mantenimiento. Es muy importante que esta válvula se manipule siempre con la bomba parada.

Llaves de paso

Cada entrada de agua que viene desde el vaso suele tener una llave de paso, para poder seleccionar de dónde aspiraremos el agua para filtrar. En el caso de que la depuradora esté por debajo del nivel del agua del vaso, también se instala una llave en el tubo de retorno, para aislar la depuradora y evitar que salga agua durante las labores de mantenimiento, como la limpieza del filtro de la bomba.

3.1.3 EL AGUA

El agua de una piscina tiene características especiales. Como se trata de agua limpia y con poco movimiento, debemos aplicar un tratamiento para evitar que aparezcan algas o gérmenes. Esto se consigue aplicando productos desinfectantes (normalmente cloro) y manteniendo la acidez (más conocida como PH) del agua en el nivel natural de la piel humana.

Cloro

El cloro es un elemento químico muy volátil, por lo que tiende a evaporarse, sobre todo con el sol fuerte. Para mantener su eficacia es necesario añadir cloro al agua periódicamente, ya sea en forma de pastilla, polvo, o creándolo con un clorador salino.

El nivel óptimo de cloro en una piscina es de 1ppm (parte por millón) o algo menos. Un exceso de cloro provoca irritaciones en piel, ojos, mucosas, estropea el pelo, destiñe la ropa, etc. Además, puede provocar reacciones alérgicas o respiratorias. La falta de cloro permite que se desarrollen algas, hongos y bacterias.

PH

El PH es el nivel de acidez del agua. El PH ideal para el agua es 7,2 en piscinas de gresite u otros materiales de construcción, y 7,0 en piscinas de resina o plástico. Cuando el PH se aleja mucho de estos valores, el cloro pierde su eficacia como desinfectante.

Algunos productos químicos, como las pastillas multifunción, incorporan elementos que ayudan a estabilizar el nivel de PH. En caso de que este valor se desajuste, podemos corregirlo añadiendo un producto ácido o alcalino, para neutralizarlo. Para hacer esta tarea más simple, los productos se comercializan como PH+ o PH-, para indicarnos su función. Si el PH medido en la piscina es alto, agregamos PH-, y si es bajo, añadimos PH+. En el caso de las piscinas de cloración salina, el PH siempre sube por el efecto de la electrólisis del agua, de modo que es necesario ir añadiendo PH- (ácido) para ir corrigiéndolo. Es recomendable instalar una bomba dosificadora automática, para que realice el proceso automáticamente. Estas bombas inyectan en el agua un ácido muy concentrado, de modo que el producto dura mucho tiempo.

Algas

Cuando hablamos de algas, rápidamente nos viene a la cabeza la imagen de las hojas verdes que flotan en el mar o están tiradas por la orilla. Esto no ocurre en una piscina. Las algas pueden ser microscópicas. Cuando las algas encuentran un ambiente apropiado, se reproducen rápidamente creando colonias con miles de ejemplares, hasta ser visibles por su color verdoso.

Las algas se reproducen muy rápidamente con niveles de cloro bajos y PH alto. Antes de ser visibles, podemos apreciar su existencia porque crean una película en las paredes del vaso, que se aprecia al pasar la mano, notando que están algo resbaladizas.

Para prevenirlas basta con que los niveles de cloro y PH sean correctos, y el tiempo de depuración sea suficiente. Una vez que aparecen es difícil eliminarlas por completo, ya que, aunque mueran, sus restos quedan incrustados a

las paredes, sobre todo en los materiales rugosos, como las juntas del gresite. En este caso, hay que añadir un producto antialgas, corregir los niveles del agua y aumentar el tiempo de depuración, para que las algas mueran, se desprendan y se queden en el filtro de arena. Hay que lavar también el filtro varias veces. Además, puede ser necesario cepillar las paredes para soltar los restos.

Cloraminas

Las cloraminas son gases que se forman al reaccionar el cloro con los productos orgánicos, como la orina, sudor, etc. Cuando notamos que el agua huele a cloro, lo que realmente percibimos es el olor de las cloraminas. Su concentración debe ser la menor posible, ya que estos productos son tóxicos y potencialmente cancerígenos. En piscinas de cloración salina, las cloraminas se destruyen al pasar por el electrodo clorador.

3.2 CLORACION SALINA

3.2.1 FUNCIONAMIENTO

La cloración salina es un sistema que permite producir cloro en la propia piscina, sin necesidad de añadir productos químicos al agua.

El sistema funciona añadiendo sal al agua, entre unos 4 y 6 gramos por litro, similar a la salinidad de las lágrimas, por lo que es prácticamente inapreciable, y no irrita los ojos. La sal no se evapora, por lo que no es necesario rellenar, salvo que se tire agua en los lavados de la arena, por ejemplo. La sal común (cloruro sódico) está compuesta de cloro y sodio. Como la cantidad de sal es limitada, no corremos el riesgo de producir demasiado cloro.

El cloro se genera haciendo pasar el agua a través de un electrodo especial, la corriente eléctrica hace que la sal se separe en cloro y sodio, además de separar también el agua en oxígeno e hidrógeno, mediante un proceso de electrólisis. Este efecto genera además otros productos como el ozono, que también tiene poder desinfectante. Esta concentración de productos oxidantes tan alta destruye las cloraminas, bacterias y otras materias orgánicas. Tras salir del electrodo, el agua y estos productos se recombinan, formándose hipoclorito (lejía) que se reparte por toda la piscina, quedando la cantidad suficiente para desinfectar el agua sin afectar a las personas. Poco a poco el cloro del hipoclorito vuelve a combinarse con el sodio, transformándose de nuevo en sal. El proceso se repite indefinidamente mientras el equipo esté funcionando.

Con este sistema se evita tener que estar continuamente añadiendo productos al agua, ahorrando molestias y costes, puesto que el consumo eléctrico de estos equipos es reducido. El daño en la piel y cabello es menor que con sistemas de cloro convencionales. Además, no desprende olores desagradables, al eliminar las cloraminas, que además son perjudiciales para la salud. Todo esto hace que las personas con pieles sensibles aprecien la diferencia. También parece que la sal en el agua aumenta la sensación de confort, a causa de la distinta densidad del agua y la presión osmótica en la piel.

3.2.2 REGULACION DEL PH AUTOMATICAMENTE

La electrólisis produce un aumento natural del PH del agua, por lo que es necesario añadir un producto reductor del PH. El método más cómodo consiste en instalar una bomba dosificadora automática, que se encarga de medir constantemente el nivel de PH del agua, inyectando el producto cuando se necesite. Esto permite mantener el PH con un valor exacto. Además, el producto se suministra muy concentrado en garrafas grandes, de modo que es posible no tener que cambiarlas en uno o varios años, dependiendo de las condiciones del agua.

Respecto al producto reductor de PH, los más utilizados son el ácido clorhídrico y el ácido sulfúrico. Se recomienda el uso del ácido sulfúrico porque emite menos vapores, evitando la oxidación de los equipos electrónicos y los metales cercanos. Si se utiliza ácido clorhídrico es necesario asegurar una buena ventilación, o alojar el recipiente fuera de la sala de depuración. Hay que recordar siempre que estos productos son muy corrosivos, y queman la piel y la ropa rápidamente. En caso de contacto accidental con la piel, es necesario lavar rápidamente con abundante agua hasta su completa eliminación.

3.2.3 AJUSTES

Tiempo de depuración

Para que la depuradora trabaje solamente el tiempo necesario sin desperdiciar energía, se utiliza un reloj temporizador para que el sistema arranque y pare de forma automática. El tiempo que debe trabajar la depuradora depende de varios factores. Por una parte, cuanto más agua pase por el filtro de arena, mayor será su transparencia, al eliminar un mayor número de partículas en suspensión. En sistemas de cloración salina, el cloro se genera mientras el sistema está trabajando, así que se producirá más cloro cuanto más tiempo esté en marcha. Parece evidente que el agua tendrá una mayor calidad haciendo funcionar el sistema durante mucho tiempo. El inconveniente es el consumo energético, así que hay que buscar el compromiso entre la calidad del agua y el consumo de electricidad.

Un sistema sencillo para ajustar el temporizador consiste en calcular el tiempo en el que la bomba renovará toda el agua del vaso. Para ello es necesario leer la placa de características que tiene la bomba, buscando el valor del caudal en m³/h. En algunos sistemas este valor viene expresado en l/min, con lo que debemos realizar la conversión (multiplicando el valor en l/min por 0,06). Dividiendo la capacidad de la piscina entre el caudal de la bomba sabremos cuánto tiempo tarda en pasar toda el agua por la depuradora. Por ejemplo, en una piscina de 60m³ con una bomba de 20m³/h, el agua se renovará en $60 / 20 = 3$ horas. Este valor es teórico, porque en la práctica el agua se mezcla en la piscina, de modo que una parte pasará dos veces por la bomba y otra no llegará a circular. Por tanto es preferible aumentar algo el tiempo. En el ejemplo anterior podemos ajustar el temporizador a 4 horas. Además, según el tipo de piscina y sus condiciones, el agua se mueve de forma distinta, así que los ajustes se deben cambiar según se observen los resultados en el estado del agua.

Clorador salino

La mayoría de cloradores salinos permiten modificar su capacidad de producción, para producir el cloro necesario y no desperdiciar energía. La mejor forma de ajustarlos es comprobando el valor del cloro en el agua. Si el nivel de cloro es alto, se puede reducir la producción reajustando el clorador, y si el cloro está bajo y el clorador ya está ajustado al 100%, habrá que aumentar el tiempo de funcionamiento.

Regulador de PH

Los dosificadores de PH son muy fáciles de ajustar. Únicamente es necesario ajustar el valor deseado en la pantalla, a 7,2 en piscinas de obra (gresite, cemento, azulejo, etc.) y a 7,0 en piscinas con revestimiento sintético (fibra de poliéster, liner de PE o PVC, pintadas con clorocaucho o resina de epoxi, etc). La forma de ajustarlo varía de un modelo a otro. En el manual aparece explicado el procedimiento.

3.2.4 MANTENIMIENTO

Las piscinas requieren un mantenimiento periódico. Por suerte, cada vez se utilizan sistemas y productos más evolucionados, de modo que las tareas de mantenimiento son más rápidas y cómodas. Tan solo es necesario conocer y seguir algunos procedimientos.

Limpeza del fondo

Para realizar la limpieza del fondo del vaso de la piscina existen varios sistemas. Con los más sencillos es necesario dedicar tiempo y esfuerzo, mientras que los más complejos lo hacen casi todo solos.



Limpiafondos eléctrico



Limpiafondos hidráulico



Limpiafondos manual

Limpiafondos eléctricos

El método más cómodo para limpiar el fondo es utilizando un limpiafondos eléctrico, que es un robot autónomo. Este sistema solamente nos obliga a meter el robot en el agua y conectarlo. Él solo va cepillando y aspirando todo el fondo y las paredes del vaso, incluso algunos sistemas pueden limpiar escaleras. Tras varias limpiezas hay que vaciar el filtro que lleva en su interior. Funciona aunque la depuradora esté parada. Este sistema es el que consigue mejores resultados, puesto que frota las superficies, y además no desperdicia agua, al recoger la suciedad en su interior. Mediante los sistemas de inteligencia artificial, se desplazan por todo el vaso de forma autónoma, incluso algunos modelos más avanzados memorizan las zonas por las que ya han pasado, recorriendo todas las superficies en el menor tiempo posible.

Limpiafondos hidráulicos

Se trata de un aspirador que se conecta a la toma de aspiración del vaso y funciona automáticamente al arrancar la depuradora. Se desplaza por el fondo mientras aspira. El resultado no es tan bueno como con el robot, pero es mucho más económico. Es necesario ajustar las válvulas de entrada a la depuradora antes y después de su uso. Además, requiere lavar el filtro de arena para eliminar los restos de suciedad, tirando una cantidad importante de agua.

Limpiafondos manuales

Se trata de un aspirador para limpiar el fondo de forma manual. Se conecta a la toma de aspiración del vaso y se arranca la depuradora, siendo necesario pasarlo a mano por todo el fondo y paredes. También es necesario ajustar las llaves de entrada a la depuradora y lavar la arena.

Lavado del filtro de arena

- El filtro de arena debe limpiarse en los siguientes casos:

- Tras realizar una limpieza del fondo del vaso
- Tras haber realizado un tratamiento antialgas o con floculantes
- En caso de que existan restos de aceites o grasas en el agua
- Periódicamente, dependiendo de la suciedad del agua. Por ejemplo, en zonas de mucha vegetación o polvo, se deberá lavar más a menudo. Como mínimo es recomendable hacer un lavado cada dos semanas en verano. Si el vaso está cubierto durante el invierno no es necesario lavar el filtro.
- Cuando la presión del manómetro del filtro aumente. Esto indica que el agua ya no puede pasar con facilidad a través de la arena.

Para realizar un lavado correcto del filtro es necesario seguir los siguientes pasos:

- Desconectar el clorador salino y el dosificador de PH
- Parar la bomba
- Poner la válvula de 6 vías en la posición *lavado*
- Arrancar la bomba y observar la mirilla transparente. Al principio el agua se verá turbia, y poco a poco se irá volviendo transparente. Durante el proceso, el agua se está tirando al desagüe, por lo que es importante no alargar el lavado innecesariamente
- Parar la bomba cuando el agua se vea limpia
- Cambiar la válvula a la posición *enjuague*
- Arrancar la bomba durante 4 o 5 segundos
- Parar la bomba
- Poner la válvula en la posición *filtrado*
- Activar el clorador y el dosificador de PH y poner la depuradora en modo automático

La arena del filtro debe sustituirse cada tres años aproximadamente, dependiendo de la suciedad que se acumule. En todo caso, si accidentalmente se vierte algún tipo de aceite al agua, es recomendable sustituir la arena para evitar que la depuración sea ineficiente. Existen productos de limpieza para limpiar la arena sin necesidad de sustituirla, aunque es recomendable cambiarla si se quieren eliminar todos los restos sólidos.

Para cambiar la arena, es necesario:

- Desconectar la depuradora
- Poner la válvula de 6 vías en la posición *cerrado*
- Abrir la tapa superior del filtro de arena
- Abrir el tapón de desagüe en la parte inferior del filtro, para permitir que salga el exceso de agua
- Tapar bien el tubo vertical para que no entre arena
- Vaciar la arena con cuidado de no dañar los tubos de plástico y que no entre arena en el tubo vertical. Usar un utensilio tipo cazo o paleta de jardinería. La arena es muy abrasiva, así que es fácil arañarse la piel. Se recomienda utilizar guantes y tener cuidado de no rozar los brazos
- Llenar el recipiente de agua hasta la mitad
- Agregar la cantidad de arena recomendada por el fabricante
- Limpiar bien el cuello superior, destapar el tubo vertical y cerrar la tapa
- Hacer un lavado del filtro

Medición de cloro y PH

Es recomendable medir el nivel de cloro y PH antes de cada jornada de baño, sobre todo si hay niños o personas con la piel sensible. En caso de añadir productos químicos, sin embargo, es mejor esperar al final de la jornada, para dejar tiempo de que los productos se disuelvan durante la noche.

Existen varios métodos sencillos para medir los niveles del agua, siendo el más económico el de líquidos reactivos. Funciona llenando dos tubos con agua de la piscina, y añadiendo unas gotas de líquidos reactivos. El agua de los tubos cambia de color, y comparando el tono del agua con el de una escala impresa, se determinan los valores. Otro método es utilizar medidores digitales, que se sumergen parcialmente en el agua y muestran los valores en una pantalla. Es el sistema más preciso y cómodo, aunque los medidores son más caros.

En piscinas de cloración salina y regulación automática del PH no es necesario medir los niveles cada jornada. Simplemente es recomendable hacer una medición semanal, por ejemplo, para verificar que todo está funcionando correctamente, como medida de seguridad.



Test de reactivos para cloro y PH



Tiras reactivas para medir la sal



Medidores digitales

Es recomendable medir el nivel de cloro y PH antes de cada jornada de baño, sobre todo si hay niños o personas con la piel sensible. En caso de añadir productos químicos, sin embargo, es mejor esperar al final de la jornada, para dejar tiempo de que los productos se disuelvan durante la noche. Existen varios métodos sencillos para medir los niveles del agua, siendo el más económico el de líquidos reactivos. Funciona llenando dos tubos con agua de la piscina, y añadiendo unas gotas de líquidos reactivos. El agua de los tubos cambia de color, y comparando el tono del agua con el de una escala impresa, se determinan los valores. Otro método es utilizar medidores digitales, que se sumergen parcialmente en el agua y muestran los valores en una pantalla. Es el sistema más preciso y cómodo, aunque los medidores son más caros.

En piscinas de cloración salina y regulación automática del PH no es necesario medir los niveles cada jornada. Simplemente es recomendable hacer una medición semanal, por ejemplo, para verificar que todo está funcionando correctamente, como medida de seguridad.

Medición del nivel de sal

En las piscinas de cloración salina, es necesario que el nivel de sal disuelta en el agua tenga un valor concreto, que puede variar en función del tipo de clorador utilizado. En todo caso, cada fabricante indica el nivel óptimo en el manual de instrucciones. Como orientación, indicaremos que la mayor parte de cloradores funcionan con una concentración de sal de entre 4 y 6 gramos de sal por litro de agua, equivalente a 4-6kg por m³. Algunos cloradores tienen indicadores de aviso cuando el nivel de sal es muy alto o muy bajo, pero para que el equipo trabaje en las condiciones óptimas, es recomendable tomar medidas de la sal periódicamente. La sal no se evapora, por lo que su nivel no varía con el tiempo. La única forma de que la concentración de sal disminuya es tirando agua por el desagüe, o que exista una fuga. Esto sucede cuando la depuradora trabaja con la válvula de 6 vías en las posiciones *lavado*, *vaciado* o *enjuague*. Si no se utilizan estas funciones, por ejemplo en invierno, no es necesario comprobar el nivel de sal. Por el contrario, en zonas de mucha vegetación donde se realizan lavados habitualmente, es recomendable medir el nivel más a menudo.

Para medir el nivel de sal existen varios métodos. Uno es el de tiras reactivas. Funciona tomando un poco de agua del vaso de la piscina con un recipiente pequeño, con una altura de uno o dos centímetros, y sumergiendo una tira reactiva para la medición de sal. Se deja un tiempo para que el agua ascienda a través de la tira por capilaridad, y quedará una zona marcada en color. Comparando la tira con una escala graduada conoceremos el nivel de sal.

Junto con las tiras reactivas se facilitan las instrucciones exactas, que varían ligeramente de un fabricante a otro. Otro método para medir el nivel de sal es utilizando medidores electrónicos. Son equipos muy compactos, que basta sumergir parcialmente en el agua, y en pocos segundos muestran el nivel de sal. Funcionan midiendo la resistencia del agua, que es más conductora cuanto más alto es el nivel de sal.

En caso de que no se disponga de ningún tipo de medidor, basta con tomar una muestra en un recipiente limpio y acudir a su proveedor de confianza, donde suelen tener medidores electrónicos. Como la sal no se pierde durante el traslado de la muestra, se puede medir varios días después. Esto también se puede hacer con el cloro y el PH, pero en este caso la muestra debe ser reciente porque los valores varían.

Purgar el aire del circuito

Si se acumula gran cantidad de aire en el circuito, es posible que la bomba deje de funcionar, ya que ésta no está preparada para bombear aire. En todo caso, hay que evitar que la bomba trabaje en seco, porque se dañaría con mucha rapidez. En caso de tener un regulador de PH automático es esencial evitar el aire en la instalación, porque la sonda medidora del PH debe estar siempre sumergida. En caso contrario se degrada muy rápidamente.

Se puede eliminar el aire de varias formas. La más simple es mediante el paso del agua. Con el movimiento del agua, ésta va arrastrando las burbujas de aire, hasta que desaparece totalmente. Sin embargo, hay circuitos en los que es necesario extraer el aire manualmente.

Un punto cómodo para extraer el aire es el purgador del filtro de arena. El procedimiento es sencillo. Con la bomba en marcha, se abre el purgador hasta que deja de salir aire y empieza a salir agua. En equipos viejos con el purgador dañado, se puede eliminar el aire del filtro fácilmente haciendo un lavado, ya que el tubo vertical del filtro aspira el aire llevándolo hacia el desagüe.

Si cada vez que se para la bomba se vacía el circuito, debemos comprobar que todas las tomas del vaso estén sumergidas. Si no lo están, por ejemplo si hay un chorro de agua que no está sumergido, es recomendable instalar una válvula antirretorno en el circuito.

En caso de que el nivel del agua de la depuradora baje lentamente, puede ser síntoma de una fuga en el circuito. Aunque no se aprecien pérdidas de agua, hay que reparar todas las fugas, porque permiten la entrada de aire, aumentando el desgaste de los equipos.

Limpieza del electrodo clorador

En los sistemas de cloración salina, es importante limpiar periódicamente el electrodo, para evitar que las incrustaciones de cal aislen sus componentes, perdiendo capacidad de producción. Con una limpieza al año es suficiente. No conviene realizar demasiadas limpiezas para no desgastar el electrodo innecesariamente. En piscinas con agua de pozo, el electrodo se ensucia más rápido debido a las sales minerales del agua.

Para realizar la limpieza, debemos sacar el electrodo. Cerramos todas las llaves para evitar entradas de aire y salidas de agua, y desmontamos el electrodo, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Es recomendable intentar eliminar toda la suciedad posible mediante agua a presión, sin utilizar objetos que puedan arañar las láminas metálicas.

Debemos llevar ropa vieja o de trabajo, porque una pequeña gota de ácido provoca un agujero en la ropa. También guantes de goma o vinilo. En un lugar bien ventilado, preparamos un recipiente con la forma adecuada para sumergir solamente las partes metálicas del electrodo. Llenamos el recipiente con agua, y 200ml de reductor de PH por cada litro de agua (proporción 1:5). Sumergimos el electrodo durante 4 minutos.

Es normal que el líquido burbujee. Se desprenden vapores muy tóxicos y corrosivos, por lo que es importante, aparte de estar en un lugar bien ventilado, no respirar cerca del recipiente. Una vez limpio, se enjuaga el electrodo con agua (se puede hacer directamente en el agua de la piscina) y se vuelve a montar. El líquido resultante se puede tirar al vaso de la piscina, aunque corremos el riesgo de que el PH baje demasiado.

Calibración de la sonda de PH

Normalmente no es necesario calibrar la sonda de PH, siempre que el valor medido manualmente sea igual al mostrado en pantalla. Solamente es necesario en caso de anomalías o para mejorar la precisión del equipo. Como cada modelo tiene un procedimiento de calibración distinto, es necesario seguir las instrucciones del fabricante. Además, se necesitan tampones de referencia y agua destilada. Si al realizar la calibración aparecen errores, probablemente la sonda esté dañada. En ese caso, deberá ser sustituida.



Sonda de PH

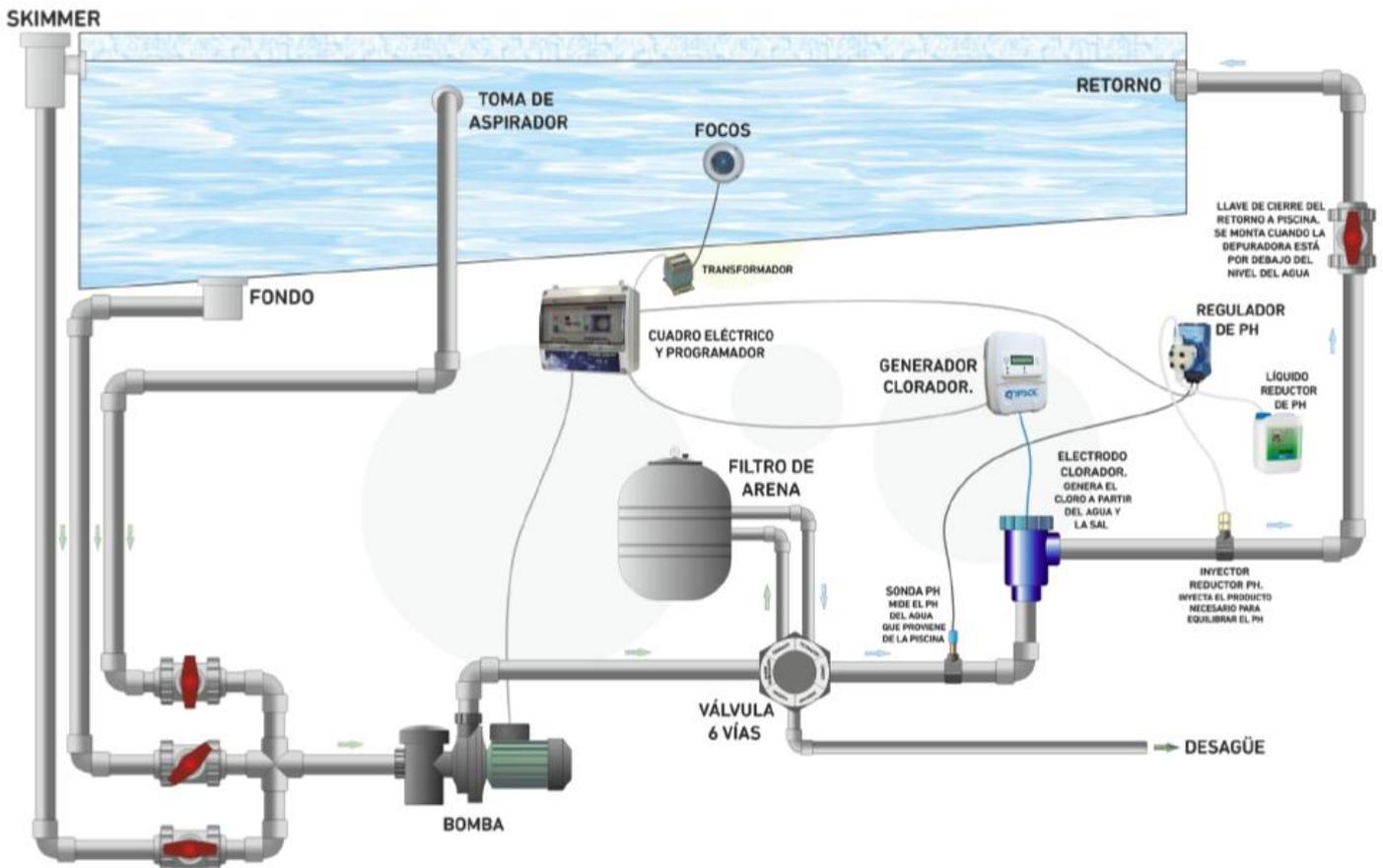


Tampones de referencia

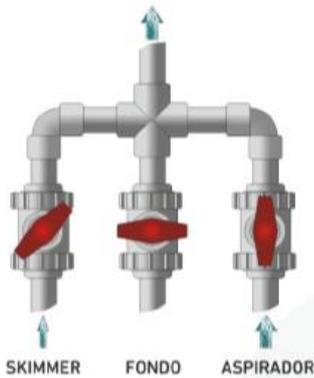
Conservación de la sonda de PH

Para aumentar la vida de la sonda, es importante evitar el aire en el circuito para que siempre esté sumergida. Además, hay que tener en cuenta que al tratarse de un sensor de vidrio especial, algunas sales del agua o productos químicos pueden desgastarlo. Manteniendo la piscina en un estado correcto, la sonda tiene una vida útil muy larga. También es importante tener en cuenta que la sonda está fabricada con plástico y vidrios especiales, por lo que hay que tener mucho cuidado al manipularla para evitar roturas.

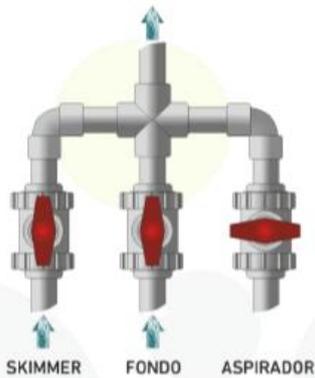
Es recomendable que la depuradora trabaje durante todo el año, aunque sea 15 o 30 minutos al día, para mantenerla sonda limpia y sumergida. Así también se ahorran productos a la hora de arrancar la nueva temporada de baño. En el caso de que la depuradora se desconecte durante mucho tiempo, es recomendable retirar la sonda y guardarla sumergida en líquido de conservación, así se evita su deterioro. Nunca debe guardarse seca o sumergida en agua destilada.



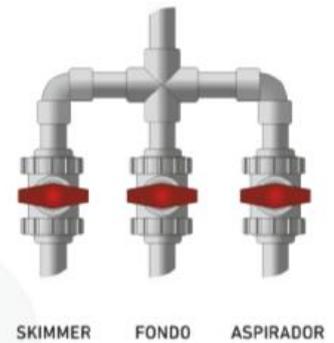
EL ORDEN DE LAS



LIMPIEZA DEL FONDO
EL SKIMMER DEBE QUEDAR ALGO ABIERTO POR SI SE TAPONA LA ASPIRACIÓN

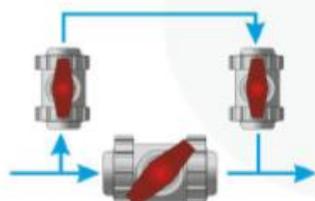
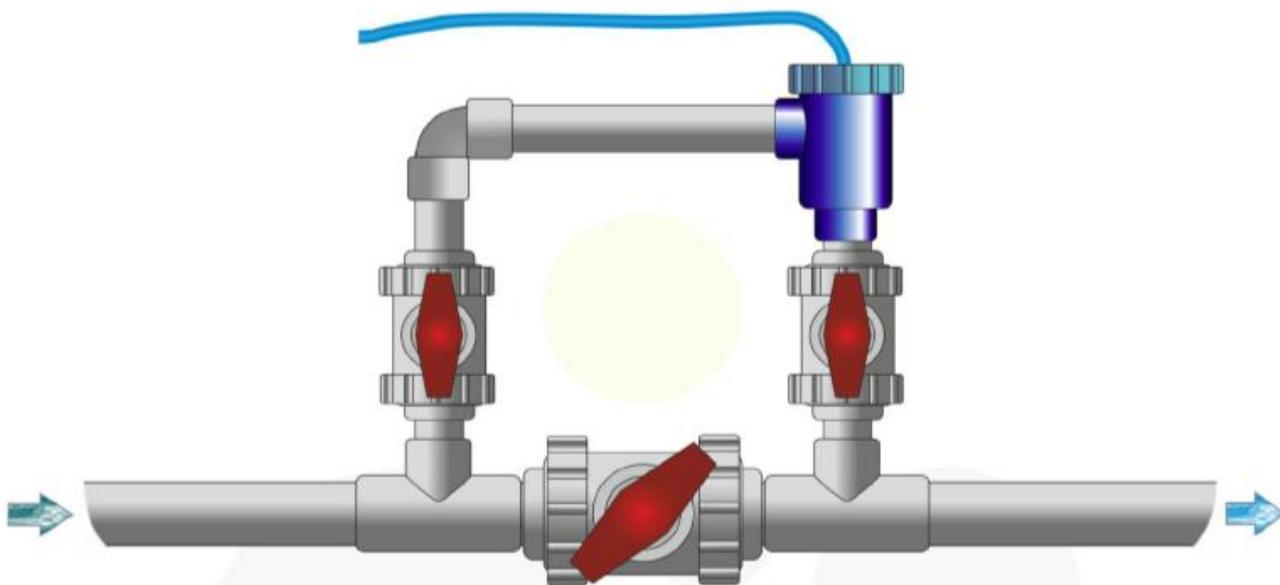


DEPURACIÓN NORMAL
PUEDE SER CONVENIENTE CERRAR UN POCO LA LLAVE DEL FONDO SI HAY DOS O MÁS SKIMMERS

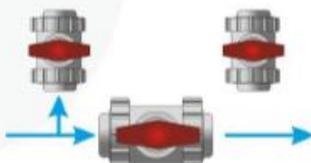


TODO CERRADO
PELIGRO: NO ARRANCAR LA BOMBA EN ESTA POSICIÓN. SE UTILIZA SOLO PARA ABRIR EL CIRCUITO, POR EJEMPLO PARA LIMPIAR EL ELECTRODO. SI HAY OTRA LLAVE A LA SALIDA DE LA DEPURADORA, DEBE CERRARSE TAMBIÉN.

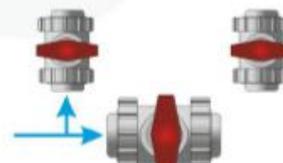




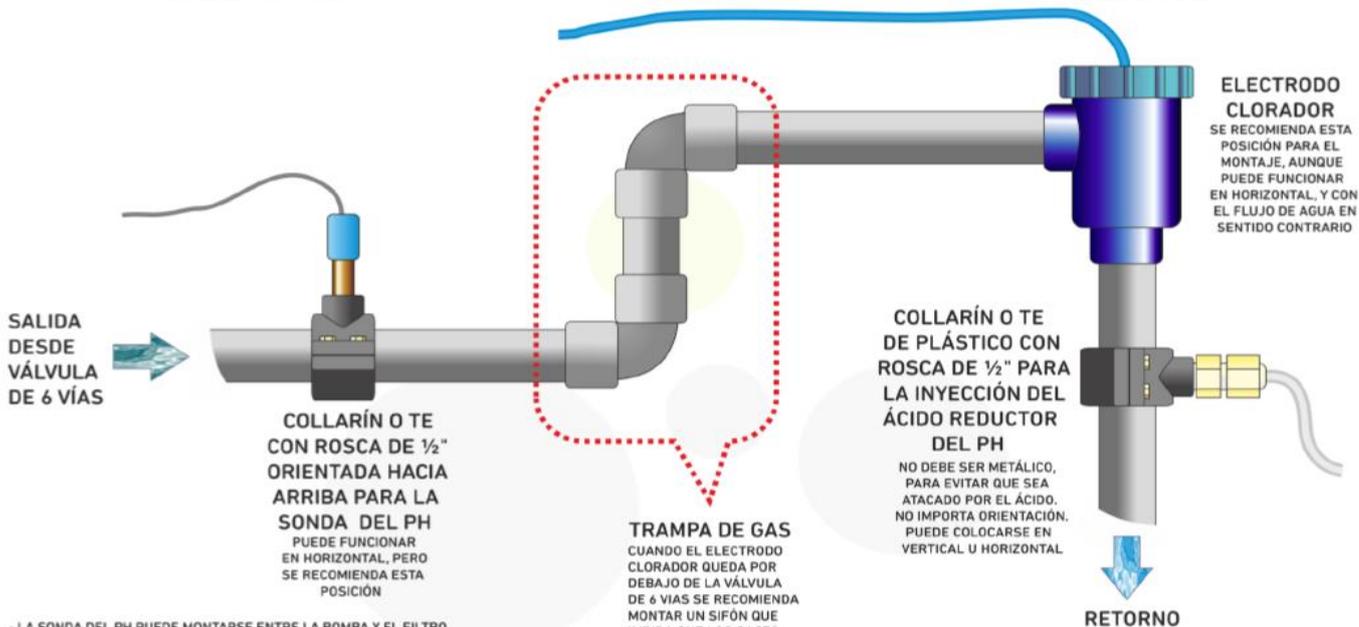
FUNCIONAMIENTO NORMAL
LA LLAVE GRANDE DEJA PASAR PARTE DEL AGUA AL ELECTRODO



DIRECTO (CLORADOR ANULADO)
NO CONECTAR EL CLORADOR A LA CORRIENTE EN



CERRADO ¡PELIGRO!
NO ARRANCAR LA BOMBA EN ESTA POSICIÓN, PODRÍA REVENTAR



SALIDA DESDE VÁLVULA DE 6 VÍAS

COLLARÍN O TE CON ROSCA DE 1/2" ORIENTADA HACIA ARRIBA PARA LA SONDA DEL PH
PUEDE FUNCIONAR EN HORIZONTAL, PERO SE RECOMIENDA ESTA POSICIÓN

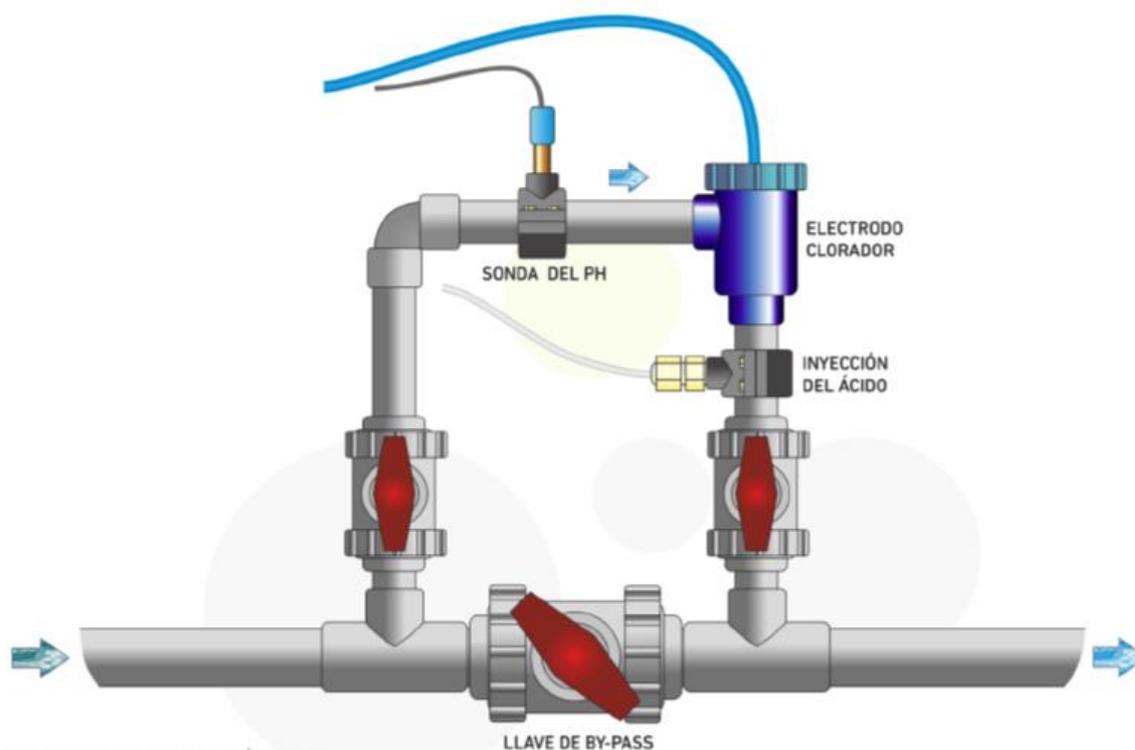
TRAMPA DE GAS
CUANDO EL ELECTRODO CLORADOR QUEDA POR DEBAJO DE LA VÁLVULA DE 6 VÍAS SE RECOMIENDA MONTAR UN SIFÓN QUE IMPIDA QUE LOS GASES VUELVAN HACIA EL FILTRO DE ARENA AL DETENERSE LA BOMBA

COLLARÍN O TE DE PLÁSTICO CON ROSCA DE 1/2" PARA LA INYECCIÓN DEL ÁCIDO REDUCTOR DEL PH
NO DEBE SER METÁLICO, PARA EVITAR QUE SEA ATACADO POR EL ÁCIDO. NO IMPORTA ORIENTACIÓN, PUEDE COLOCARSE EN VERTICAL U HORIZONTAL

ELECTRODO CLORADOR
SE RECOMIENDA ESTA POSICIÓN PARA EL MONTAJE, AUNQUE PUEDE FUNCIONAR EN HORIZONTAL, Y CON EL FLUJO DE AGUA EN SENTIDO CONTRARIO

RETORNO

- LA SONDA DEL PH PUEDE MONTARSE ENTRE LA BOMBA Y EL FILTRO DE ARENA, AUNQUE SI HAY ESPACIO SUFICIENTE SE RECOMIENDA MONTARLA A LA SALIDA DEL FILTRO, PARA QUE TRABAJE CON UNA PRESIÓN MENOR.
- EL INYECTOR DE ÁCIDO DEBE SER EL ÚLTIMO ELEMENTO ANTES DEL RETORNO AL VASO DE LA PISCINA. EL ÁCIDO ESTÁ MUY CONCENTRADO, POR LO QUE ES MUY CORROSIVO. NO DEBEN HABER ELEMENTOS METÁLICOS EN EL CIRCUITO DE RETORNO.
- EL CIRCUITO NO DEBE DESCEBARSE AL PARAR LA DEPURADORA, NI DEBE TENER ENTRADAS DE AIRE. SI LAS TUBERÍAS SE QUEDAN SIN AGUA, SE PUEDEN FORMAR VAPORES CORROSIVOS POR LOS RESTOS DE ÁCIDO O POR LOS PRODUCTOS DE LA ELECTROLISIS EN EL ELECTRODO. ADEMÁS, EL VIDRIO DE LA SONDA DE PH SE DEGRADARÁ RÁPIDAMENTE. UNA VÁLVULA ANTIRRETORNO EVITA EL DESCEBADO.



- EL MONTAJE EN BY-PASS ES NECESARIO CUANDO EL DIÁMETRO DEL TUBO DE RETORNO ES MAYOR DE 50mm. LA LLAVE DE BY-PASS DEBE ESTAR ENTREABIERTA, PARA PERMITIR QUE EL AGUA CIRCULE POR EL ELECTRODO SIN QUE LA PRESIÓN SEA EXCESIVA.
- EN PISCINAS DONDE LA DEPURADORA QUEDA POR DEBAJO DEL NIVEL DEL VASO (DEPURADORA SUMERGIDA), ES RECOMENDABLE MONTAR BY-PASS SI NO HAY LLAVE QUE CIERRE EL RETORNO.
- SE RECOMIENDA TAMBIÉN MONTAR EL SISTEMA DE BY-PASS PARA FACILITAR EL MANTENIMIENTO, COMO POR EJEMPLO A LA HORA DE CALIBRAR LA Sonda DE PH, PORQUE SE PUEDE QUITAR SIN DETENER LA BOMBA.
- CUANDO TODOS LOS TUBOS SON DE 50mm LA LLAVE DE BY-PASS DEBE CERRARSE COMPLETAMENTE PARA QUE TODA EL AGUA CIRCULE POR EL ELECTRODO CLORADOR.

TEMA 4: MANUAL DE MANTENIMIENTO TOMO II

4.1 INTRODUCCION

Los baños públicos siempre han tenido una función social de tipo lúdico-cultural unida a la, en otros tiempos, necesaria función higiénica. Es difícil disociar las culturas romana, árabe, turca,... de sus respectivas formas de baños públicos.

En la actualidad, las piscinas han sustituido en su función social a los baños públicos, innecesarios ya desde el punto de vista de la higiene personal.

Podemos definir una piscina como un lugar de reunión y esparcimiento entre cuyas instalaciones destaca como elemento central el vaso, permanentemente lleno de agua y destinado al baño colectivo.

De esta definición se deduce, sin embargo, que el uso de las piscinas entraña un potencial riesgo sanitario si las instalaciones no reúnen las condiciones adecuadas o si no se establecen los mecanismos necesarios para garantizar la calidad óptima del agua, sometida a múltiples procesos de contaminación como luego veremos.

La experiencia ha demostrado el papel fundamental que desempeñan los encargados de las piscinas en el mantenimiento de las condiciones de salubridad tanto de las instalaciones como del agua. Conscientes de ello, presentamos este manual con la aspiración de servir de instrumento que facilite el trabajo de dichos profesionales, responsables directos de que los bañistas disfruten de un ocio saludable.

4.2 EL AGUA DE LA PISCINA

Los aspectos (parámetros) más importantes a considerar, relativos a la calidad inicial del agua utilizada en las piscinas son la dureza, el pH y la alcalinidad.

DUREZA DEL AGUA

Se denomina así a la cantidad de sales de calcio y magnesio que contiene, que al ser poco solubles en agua tienen tendencia a precipitar y causar incrustaciones en el fondo y en las paredes de la piscina.

La dureza ideal es de 150 a 250 miligramos/litro de carbonato cálcico.

Una dureza superior hará precipitar las sales cálcicas y bloqueará el filtro.

PH

El pH es un valor de vital importancia a la hora de iniciar el tratamiento. Cuando el agua está equilibrada el pH es de 7 (a temperatura ambiente)

PH < 7	AGUA ÁCIDA
PH > 7	AGUA BÁSICA O ALCALINA

Los niveles aceptables de pH para el agua de la piscina están entre 7 y 8,2, nivel que asegura la eficacia de los productos químicos que se utilicen en el tratamiento y que previene la corrosión de las partes metálicas del equipo de purificación. Un exceso o un defecto pueden disminuir la eficacia de la cloración e irritar las mucosas, además de contribuir al enturbiamiento del agua.

El pH se puede medir de forma sencilla mediante unos reactivos basados en el método colorimétrico.

- pH elevado (>8,2)
Produce una disminución del poder desinfectante del cloro
Favorece el crecimiento de algas y bacterias
Produce irritación de mucosas
Precipitación de sales cálcicas
- pH bajo (<7,0)
Produce irritación de mucosas
Disminuye el poder desinfectante del cloro
Aumenta la turbidez del agua

Si el pH no se encuentra dentro de los márgenes adecuados deberá ajustarse del siguiente modo:

- pH ALTO: Se añade ácido clorhídrico, o bisulfato sódico a las dosis que recomiende el fabricante. En caso de no disponer de dosificador, se tendrá en cuenta las siguientes PRECAUCIONES: no añadirlo nunca directamente al agua; diluirlo previamente en 20 veces su volumen de agua; evitar el contacto del ácido clorhídrico con hipoclorito sódico ya que se desprende cloro gas. ESTA OPERACIÓN SE REALIZARA SIEMPRE FUERA DE LAS HORAS DE BAÑO.
- pH BAJO: Se para el proceso de filtración y se añade carbonato sódico (Na_2CO_3) a las dosis recomendadas por el fabricante.

También se puede utilizar cualquier otro producto corrector del pH que esté autorizado.

ALCALINIDAD

La alcalinidad es el contenido total de sustancias alcalinas disueltas (carbonatos y bicarbonatos).

Los niveles generales de alcalinidad están entre 80 y 125 ppm. (Mg/l)

- Alcalinidad baja (10-70 ppm)
Agua muy corrosiva, se produce oxidación de los metales.
El pH se desestabiliza alcanzando valores inferiores a 7.
CORRECCIÓN: Agregar bicarbonato sódico (CO_3HNa)
- Alcalinidad alta (<125 ppm)
Agua turbia
Incrustaciones en las paredes del vaso
Aumento del PH
CORRECCIÓN: Agregar ácido clorhídrico (Cl H)

4.3 LA CONTAMINACION DEL AGUA

Ya se ha comentado en la definición de piscinas que los vasos están permanentemente llenos de agua. Como todo volumen de agua estancada, la de las piscinas está sometida a procesos de degradación incrementados por la continua inmersión de personas que actúan como vehículos de agentes contaminantes. En un primer momento de la historia de las piscinas se vaciaba el vaso cuando era evidente que el agua estaba sucia, procedimiento que derivaba de los ciclos de llenado y vaciado de las albercas en las huertas (antecesoras inmediatas de las piscinas). Sin embargo, este procedimiento no garantiza la calidad sanitaria del agua además de suponer un derroche de un recurso escaso (en las piscinas el agua no se utiliza después para regar). En la actualidad, las aguas de piscinas se regeneran en un circuito cerrado, es decir, el agua progresivamente contaminada por los bañistas se somete a un tratamiento adecuado y se vuelve a introducir en la piscina. Veamos primero cuáles son los agentes causantes de la contaminación para después detenernos en los procesos de tratamiento del agua.

AGENTES CAUSANTES DE LA CONTAMINACIÓN

Los principales agentes contaminantes que nos podemos encontrar en el agua de la piscina son:

- **Bacterias:** Son causantes de numerosas enfermedades (rinitis, otitis, conjuntivitis, piodermatitis, forunculosis, gastroenteritis, etc.) dependiendo del tipo de bacteria. Durante el baño la flora microbiana de las mucosas suele pasar al agua. Aunque esta flora no sea patógena habitualmente, puede infectar a personas que tengan las defensas disminuidas.

UNA PISCINA EN MALAS CONDICIONES FAVORECE EL CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS.

- **Virus:** Se pueden encontrar en el agua y en las zonas húmedas, produciendo enfermedades como el papiloma, poliomielitis, hepatitis A, etc. Los virus los transmiten las personas enfermas y aunque pueden ser eliminados mediante floculación y posterior filtración, son resistentes a las dosis habituales de cloro por lo que la prevención adquiere mayor importancia: advertir a los portadores del riesgo que generan, utilizar calzado de uso exclusivo para el recinto, etc.

NO UTILIZAR LA PISCINA EN CASO DE ENFERMEDAD INFECTOCONTAGIOSA

- **Hongos:** Aunque no se desarrollan directamente en el agua de baño constituyen otra fuente de contaminación a tener en cuenta. Los hongos son causantes del herpes circinado, pie de atleta, candidiasis, etc. Se suelen desarrollar en zonas húmedas encontrándolos fundamentalmente en las zonas de playa y vestuarios por lo que se debe extremar la limpieza de estas zonas al finalizar la jornada con un producto desinfectante.

EXTREMAR LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ASEOS Y VESTUARIOS

- **Algas:** Las algas son plantas acuáticas, que se nutren del dióxido de carbono y materia orgánica que existe en el agua. Las condiciones óptimas para su desarrollo son después de una tormenta, ya que la lluvia aporta nitratos. No debe haber proliferación de algas en el agua de una piscina con una instalación de tratamiento adecuada, sin embargo, si se observa crecimiento pueden utilizarse sales de cobre solas o combinadas con cloro.

Otro tipo de contaminación es la de tipo químico producida por una mala manipulación de las sustancias que se añaden al agua o un funcionamiento defectuoso del sistema de depuración. Por ello se debe mantener un control constante de la calidad del agua (cloro y pH), anotando los datos en el Libro de Registro al menos dos veces al día y verificando asimismo el adecuado funcionamiento de todos los equipos que

integran el sistema de depuración.

FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- Los bañistas. Cada usuario (aunque se trate de un individuo sano), aporta al agua un número indeterminado de gérmenes junto con partículas (pelos, cremas...), que se acumulan fundamentalmente en la superficie del agua. Por ello el paso del agua al sistema de depuración se debe realizar en su mayor parte por la superficie, ya sea por medio de rebosadero perimetral o skimmers. El uso de las duchas antes de cada inmersión y del pediluvio al acceder a la zona de baño contribuye a disminuir la carga contaminante aportada por cada individuo.

ES OBLIGATORIO EL USO DE LA DUCHA ANTES DE CADA INMERSIÓN.

- Los no bañistas introducen materia orgánica con el calzado. La permanencia de personas vestidas o con calzado de calle, y el paso de animales a la zona de baño constituye una innecesaria fuente de contaminación.

ESTA PROHIBIDO EL ACCESO AL RECINTO DE PERSONAS CON CALZADO DE CALLE

- Otras fuentes de contaminación. Durante las tormentas se movilizan diversos elementos (hojas, tierra, etc.) que contribuyen a aumentar la carga contaminante del agua.

4.4 TRATAMIENTO DEL AGUA

FILTRACIÓN

La filtración consiste en hacer pasar una masa de agua a través de un medio poroso, en el que quedan retenidas todas las partículas que existan en suspensión. Si la filtración es correcta se disminuye el consumo de productos desinfectantes y se aumenta el confort y la seguridad de los usuarios.

TIPOS DE FILTROS

- De diatomeas: Proporciona un agua de gran calidad siempre que su uso sea el adecuado. El grado de saturación del filtro se calcula por la diferencia de presión entre la entrada y la salida. Cuando está muy saturado hay que reponer la carga.
 - La velocidad de filtración no ha de superar los 5 m/h.
 - No se deben usar coagulantes.
- De cartuchos: Son filtros de celulosa que trabajan a presión. Su grado de saturación se mide también con manómetros a la entrada y a la salida del filtro. Cuando están colmatados se sacan y se lavan a presión.
 - Su velocidad de filtración es de 2 m/h y tampoco admite el uso de coagulantes.
- De arena: El lecho filtrante está constituido por capas de arena, generalmente de sílice, de diferente granulometría.
 - Su velocidad de filtración óptima es de 20 m/h.
 - Para mayor eficacia de la filtración necesitan la utilización de un coagulante.

- La velocidad de filtración es el caudal de agua filtrada por unidad de superficie y por hora. Se calcula dividiendo los metros cúbicos de agua filtrada en una hora por los metros cuadrados de superficie de filtración:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{m}^3 \text{ de agua por hora}}{\text{m}^2 \text{ de superficie del filtro}}$$

FLOCULACIÓN-COAGULACIÓN

El objeto fundamental de la floculación es mejorar la eficacia de los filtros aumentando el tamaño de las partículas a eliminar, ya que si las partículas son muy pequeñas no quedan retenidas en el lecho filtrante y retornan al vaso produciendo un enturbiamiento del agua.

Los floculantes se inyectan en el circuito de recirculación mediante bomba dosificadora.

Los más utilizados son el sulfato de aluminio a dosis de 5 a 20 mg/l y el polihidroxiclورو de aluminio a dosis de 0,5 a 2 mg/l.

CLORACIÓN

Para la desinfección del agua de la piscina lo más recomendable es el cloro que es un eficiente bactericida y alguicida, cuando se usa apropiadamente.

La cantidad de cloro a añadir al agua de la piscina variará dependiendo de los distintos factores influyentes como la temperatura del agua, la extensión de la piscina, la exposición a los rayos solares y la presencia de otras sustancias químicas disueltas en el agua.

El contenido de cloro total no debe exceder en 0,6 ppm (mg/l) el contenido en cloro libre.

El cloro residual es la cantidad de reserva de cloro presente en el agua que actúa inmediatamente sobre las bacterias. Este residuo de cloro hay que medirlo al menos dos veces al día y en los momentos de máxima afluencia, para ello se contará con unos reactivos adecuados.

LA ADICIÓN DE CLORO AL AGUA DE LA PISCINA SE REALIZARA SIEMPRE MEDIANTE DOSIFICADOR AUTOMÁTICO.

Se puede utilizar cloro gas, distribuido por un clorímetro procedente de una botella de cloro licuado, o una solución de hipoclorito sódico, distribuida por bomba dosificadora.

En el caso de que exista un exceso de cloro en el agua de la piscina habrá que proceder al vaciado parcial del vaso, añadiendo agua nueva directamente de la red.

OTROS PRODUCTOS DE DESINFECCIÓN AUTORIZADOS

- Hipoclorito Cálcico: Su uso regular aumenta la dureza del agua y el pH. Si se almacena convenientemente puede permanecer estable hasta 2 años.

- Dicloroisocianurato de Sodio y Ácido Tricloroisocianúrico: Su uso modifica poco el pH, es muy estable y su concentración no debe superar los 75 mg/l de isocianuratos.
- Plata coloidal: Hay que mantenerla a la sombra en envase negro o azul que impida el paso de la luz. Su adición al agua hay que realizarla mediante dosificador, siendo la dosis activa de 0,05 ppm.
- Ozono: Es necesaria una ventilación intensa del local ya que es peligroso respirarlo a partir de 0,2 mg/m³. Necesita una desinfección complementaria con un desinfectante autorizado porque no tiene efecto residual.

ALGUICIDAS

Para combatir el crecimiento de las algas existen varios productos, entre los que destaca por su uso más habitual el sulfato de cobre, el cual se debe utilizar con precaución debido a su toxicidad, siendo suficiente para que ejerza su acción una dosis de 0,1-2 mg por litro de ión cobre según los casos.

Durante el período de ausencia de bañistas, se puede utilizar preparando una solución de sulfato de cobre al 10% de producto comercial en polvo, que se introduce directamente a lo largo de las paredes de la piscina.

La dosis necesaria es de 250 g de polvo por cada 50 m de agua. Después de unas horas debe pasarse la barredera de piscina.

También puede añadirse el sulfato de cobre, a razón de 2 g por m, mediante un dosificador que funcione de forma discontinua.

Una cloración con fuertes dosis consigue similares resultados alguicidas pero siempre ha de realizarse en horas de ausencia de bañistas.

LA ADICIÓN DE CUALQUIER ADITIVO DURANTE LAS HORAS DE BAÑO SE REALIZARÁ CON DOSIFICADOR AUTOMÁTICO

4.5 OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para garantizar la seguridad de los usuarios:

- Se exige la presencia permanente de un socorrista experto en técnicas de reanimación.
- Se prohíbe la existencia de palancas de saltos y trampolines.
- En las proximidades de los ángulos del vaso y en las zonas de cambio brusco de pendiente se instalarán escaleras tubulares metálicas, con peldaños antideslizantes, empotrados al menos en su parte superior.
- Las instalaciones anexas como maquinarias, aparatos para elevación del agua, generadores eléctricos, almacén de material, etc., estarán emplazados en lugares independientes de los destinados al público y en la forma que en cada caso establezca la Reglamentación aplicable.
- Las instalaciones eléctricas han de cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

SALUBRIDAD DE LAS INSTALACIONES: VESTUARIOS Y ASEOS

- Los aseos dispondrán en todo momento de agua corriente que habrá de tener la calificación de potable, y estarán dotados de toallas monouso, dosificador de jabón líquido y papel higiénico.
- Los servicios deberán disponer de ventilación adecuada y estar contruidos con materiales impermeables de fácil desinfección y piso antideslizante que evite encharcamientos.
- La limpieza y desinfección será diaria.
- Los vestuarios contarán con dos accesos: uno para personas vestidas y otra para personas en traje de baño.

4.6 PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PUEDE ENCONTRAR EN SU PISCINA

CAUSA	CORRECIÓN
AGUA TURBIA	
El filtro funciona mal	Aumentar el nº de horas de funcionamiento
El pH no es correcto	Ajustar el pH
Alcalinidad incorrecta	Ajustar alcalinidad
AGUA VERDE	
pH Alto	Ajustar el pH
Falta de cloro	Aumentar la dosis
Crecimiento de algas	Aumentar cloración o añadir sulfato de cobre
EL FILTRO RINDE POCO CAUDAL	
Arena sucia	Lavar a contracorriente o cambiar el elemento filtrante cambiar arena
FILTRO OBSTRUIDO	
Arena calcificada	Cambiar arena
MANCHAS EN PAREDES	
Corrosión de metales por pH bajo	Ajustar el pH y corregir alcalinidad
OLORES DESAGRADABLES	
Exceso de cloraminas	Renovar el agua y ajustar el pH
ESPUMA	
Exceso de alguicidas	Ajuste pH, cloro y alcalinidad y en caso necesario eliminar agua a la red de alcantarillado

4.7 PRINCIPALES RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA PISCINA

PH

- ¿Qué hacer?: Vigilancia y análisis diario (2 veces al día)
- ¿Por qué?: Un exceso o un defecto puede irritar las mucosas o disminuir la eficacia de la filtración.
- ¿Cómo mantener niveles adecuados?: Con correctores de pH.

COLORO

- ¿Qué hacer?: Vigilancia y análisis diario (2 veces al día)
- ¿Por qué?: Poco cloro: peligro de contaminación microbiana. Mucho cloro: quemaduras, conjuntivitis
- ¿Cómo mantener niveles adecuados?: Cloración continua con el dosificador a concentraciones adecuadas. Si se necesita tratamiento de choque, siempre de noche.

DEPURADORA

- ¿Qué hacer?: Limpieza de filtros periódica para evitar su colmatación (la periodicidad depende del tipo de filtro)
- ¿Por qué?: Para conseguir un buen filtrado.
- ¿Cómo limpiar los filtros?: Invirtiendo el proceso, o por otro método como insuflar aire.

RENOVACIÓN DEL AGUA

- ¿Qué hacer?: Aportar diariamente un 5% del volumen total, mayor si aumenta la conductividad
- ¿Por qué?: Para evitar que se concentren los aditivos empleados.
- ¿Cómo?: Aportando agua de la red.

MANTENIMIENTO DEL VASO

- ¿Qué hacer?: Limpieza del fondo a diario. Limpieza de la superficie a diario (hojas, partículas). Control del nivel del agua. Limpieza de las cestillas. Limpieza de los pediluvios y control de la buena renovación del agua que contienen.
- ¿Por qué?: Para evitar crecimiento de microorganismos y la existencia de materia orgánica.
- ¿Cómo?: Utilizar limpiafondos, redes mosquiteras, etc.

CONSEJOS AL USUARIO

- ¿Qué hacer?: No comer ni beber en el recinto. Ducharse antes del baño especialmente tras usar bronceadores. Usar toallas o tumbonas para no estar en contacto con el césped. Entrar sin calzado de calle (usar chanclas). No dejar niños solos. Evitar baños tras la comida, exceso de sol o ejercicio físico violento. Impedir el acceso de animales. No utilizar utensilios de vidrio. No entrar de golpe en el agua. Utilizar el pediluvio antes de entrar en el vaso. No dejar a un niño solo mientras se baña con el flotador.
- ¿Por qué?: Para evitar ensuciar el agua. Evitar posibles contagios de hongos en el césped. Evitar posibles accidentes.

4.8 ANEXO: PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA PISCINA

LIMPIEZA DEL SISTEMA DE FILTRACIÓN: PASOS A SEGUIR

LIMPIEZA DEL PREFILTRO

Antes de la puesta en funcionamiento de la piscina hay que comenzar por la limpieza del prefiltro de la bomba (filtro de cabellos), comprobando si existe suciedad en él.

Si es metálico compruebe asimismo si se han producido oxidaciones que lo hayan perjudicado, poniendo especial atención en eliminar cualquier partícula metálica que se pudiera haber desprendido.

En el caso de que sea de plástico es necesario comprobar que no existe ninguna rotura que permita el paso de partículas grandes.

Una vez limpio el prefiltro hay que verificar que la tapa cierra perfectamente. Si no es así, cambie la junta de goma. Hay que tener en cuenta que su vida media es de seis años debido al efecto del cloro. Esta comprobación es especialmente importante si la bomba es autoaspirante, pues al succionar parte del aire disminuye su poder de impulsión.

PUESTA A PUNTO DEL FILTRO

Para comprobar el estado del filtro deberá quitar la tapa de la que va provisto.

- La arena, sílex etc. en los filtros de este tipo deberá estar en el nivel de carga que indica el fabricante. Si verificando el mismo éste es más bajo, es imprescindible reponer arena.
- En el filtro de diatomeas, verifique el estado de las bujías, platos, discos, etc. Y reemplace las piezas deterioradas para garantizar un buen funcionamiento. Puede ocurrir que las diatomeas estén apelmazadas en cuyo caso será necesario regenerar totalmente el filtro, volviendo a poner una carga complementa, con este tipo de filtros no se deben utilizar coagulantes.
- En el caso de que el filtro sea de cartucho, la limpieza del mismo, se realiza bajo un fuerte chorro de agua a presión. Si está muy sucio hay que reemplazarlo.

LIMPIEZA DEL FILTRO Y CONDUCCIONES

Es conveniente para eliminar las incrustaciones que hayan podido formarse en tuberías y filtros, efectuar un tratamiento en circuito cerrado con un detergente ácido.

El tiempo de este lavado será de unos 20 minutos y acto seguido se da salida a dicha solución, haciendo circular agua limpia. Asimismo se realizará la eliminación de posibles depósitos de algas en el circuito de depuración mediante la aplicación de un producto antialgas.

LIMPIEZA DEL VASO

VACIADO Y LIMPIEZA DEL VASO

Una vez realizadas las operaciones anteriormente descritas, se procederá al vaciado del agua de la piscina, para efectuar la limpieza y tratamiento del fondo y paredes del vaso. Para ello deberá utilizar unos guantes de goma ya que la utilización de productos ácidos puede dañar la piel de sus manos.

Se puede usar sulfumán, aunque lo mejor es utilizar un producto especialmente fabricado para la limpieza de la piscina, procediendo al raspado con un cepillo de cerdas duras para garantizar la limpieza y desincrustación calcárea existente en las paredes y fondo del vaso. A continuación se procede al aclarado con abundante agua y mejor con una manguera a presión dejando que toda el agua sucia se pierda por el sumidero y desagüe.

APLICACIÓN DE UN PRODUCTO ANTIALGAS

Realizado el vaciado y limpieza del vaso se procede a la aplicación de un producto antialgas en las paredes y fondo del vaso, ya sea por pulverización, o cualquier otro sistema, dejando transcurrir unas 6 horas, antes de llenar el vaso, para que el producto tenga tiempo de actuar y adherirse a las superficies.

Durante el llenado de la piscina y cuando el agua alcance unos 30-40 cm. Es aconsejable pasar el limpiafondos para eliminar cualquier resto de suciedad depositada en el fondo del vaso.

Deberá abstenerse de la utilización inmediata de la piscina hasta que no haya constatado el buen funcionamiento del equipo de filtración y el estado del agua (pH).

LIMPIEZA DE LOS FILTROS DE ARENA

Una premisa a tener en cuenta será el mantener la capacidad filtrante del filtro. Ello se consigue haciendo funcionar el mismo a contracorriente, para evitar la formación de fangos y el apelmazamiento de la masa filtradora.

La frecuencia de los lavados es muy variable y depende de la colmatación (atascamiento) de los filtros, generalmente se realiza una vez por semana, aunque en períodos de mayor afluencia hay que aumentar la frecuencia.

El grado de colmatación de los filtros se pone de manifiesto por una disminución del caudal de salida, y mediante el manómetro instalado al efecto.

En cuanto al pH del agua, deberá hallarse entre un valor mínimo de 7,2 y máximo de 7,8. Es muy aconsejable, al principio de la utilización de la piscina, controlar frecuentemente el pH.

TEMA 5: LIBRO DE REGISTRO

5.1 LIBRO DE REGISTRO DE CONTROL SANITARIO

INSTALACIÓN	
Piscina	Aire Libre
Parque Acuático	
Centro Hidrotermal	Climatizada
Nombre	
Razón Social	
CIF/NIF	
Dirección	
Teléfono	
Municipio	

VASO	
Nombre:	
Tipo:	<input type="checkbox"/> Recreativo: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> chapoteo / infantil <input type="checkbox"/> recreo polivalente <input type="checkbox"/> deportivo <input type="checkbox"/> olas <input type="checkbox"/> recepción <input type="checkbox"/> Hidrotermal

5.2 DATOS DE LAS INSTALACION

	Fecha	Horario
Apertura		
Cierre		

Encargado de control de calidad del agua
Director de la Instalación

Empresa de Mantenimiento
Dirección y teléfono
Encargado de control de calidad del agua

5.3 CARACTERÍSTICAS DEL VASO

- Superficie (m²):
- Volumen (m³):
- Profundidad media (m):
- Aforo:
- Tiempo máximo de renovación del agua:
- Velocidad de filtración:

ORIGEN DEL AGUA

- Canal Isabel II
- Abastecimiento autónomo municipal
- Pozo
- Otros

SISTEMA DE DEPURACIÓN

Floculación

- Producto utilizado:

Filtración

- Arena
- Diatomeas
- Otros:

Desinfección

- Hipoclorito Sódico
- Bromo
- Di/Tricloroisocianurato Sódico
- Cloruro Sódico
- Ozono
- Ultravioleta
- Otros

5.4 A RELLENAR POR EL ENCARGADO DEL CONTROL DE AGUA

FECHA DÍA/MES	HORA DE MUESTREO	CLORO LIBRE	CLORO RESIDUAL COMBINADO	pH	TURBIDEZ	NÚM. DE BAÑISTAS	NIVEL DE REBOSADERO	AGUA DEPURADA (M ³)	EN PISCINAS CUBIERTAS		
									TEMPERATURA AGUA	TEMPERATURA AIRE	HUMEDAD RELATIVA AIRE
LUNES											
MARTES											
MIÉRCOLES											
JUEVES											
VIERNES											
SÁBADO											
DOMINGO											

INCIDENCIAS:

OBSERVACIONES:

EL INSPECTOR SANITARIO,
Fdo: